

CASTILLA Y LEÓN EN EL CONTEXTO TECNOLÓGICO DE LA UNIÓN EUROPEA: SITUACIÓN ACTUAL Y PERSPECTIVAS

José Luis VÁZQUEZ BURGUETE

José Luis PLACER GALÁN

Pablo GUTIÉRREZ RODRÍGUEZ

María del Pilar SIERRA FERNÁNDEZ

Departamento de Dirección y Economía de la Empresa

Facultad de CC. Económicas y Empresariales

Campus de Vegazana s/n 24071-León

1. INTRODUCCIÓN. INNOVACIÓN, TECNOLOGÍA Y DESARROLLO:

Transcurrido un tiempo desde que Schumpeter calificase a la innovación como “*fenómeno de destrucción creadora*”, capaz de “*revolucionar*” a la economía desde dentro y erigirse así en el dato de hecho esencial del capitalismo (SCHUMPETER, 1942), y a pesar de las divergencias y posturas no siempre concordantes de las diferentes escuelas de pensamiento, o de los distintos enfoques de las líneas de investigación desarrolladas desde entonces en relación con la materia, hoy en día parece haber un acuerdo generalizado acerca del hecho de que las actividades relacionadas con la innovación y la incorporación de nuevas tecnologías resultan fundamentales con vistas a conseguir alcanzar unos adecuados niveles de desarrollo económico empresarial y regional, sobre todo en el contexto de unos mercados cada vez más interdependientes y globalizados que, apoyados por los avances en las nuevas tecnologías de telecomunicaciones, se encargan de minimizar la importancia de fronteras o barreras político-geográficas previa y muchas veces convencionalmente establecidas. La estrecha relación existente entre nivel de desarrollo económico y grado de innovación y progreso tecnológico llega incluso al punto de ser considerada una evidencia prácticamente incuestionable, que condiciona la necesidad de articular en aquellas empresas y regiones que se quieran desarrollar un sistema adecuado para propiciar actitudes que generen, a su vez, iniciativas y actividades innovadoras, apoyadas por el máximo número posible de mecanismos incentivadores (VÁZQUEZ, 1995), tanto públicos como privados.

En el sentido apuntado en el párrafo anterior, el carácter “*crucial*” que tienen para las empresas las actividades innovadoras ha determinado, por ejemplo, que en los últimos años –y cada vez más– sea creciente el papel otorgado a los aspectos tecnológicos dentro del conjunto de la estrategia organizacional, habiéndose desarrollado numerosos instrumentos con el fin de promover la generación de productos y procesos que contengan un elevado componente tecnológico, así como de reforzar la transferencia de tecnología con vistas a llegar a conseguir una rápida transformación de las invenciones en resultados susceptibles de comercialización. De esta manera, una serie de entidades empresariales de

características concretas (a modo de “*élite*” dentro de este tipo de organizaciones) han sido capaces de conseguir y consolidar ventajas relativas sostenibles que les han situado en una posición ciertamente favorable frente a las que no han tenido en cuenta este tipo de razonamientos.

Por otro lado, la innovación es también fundamental para el desarrollo de aquellos territorios y regiones sobre los que se ubican las empresas, en especial si se plantean objetivos de cohesión y desarrollo armónico dentro de espacios supranacionales de libre competencia, tal y como es el caso de la Unión Europea y, por tanto, de nuestro país y de nuestra comunidad autónoma, requiriendo de las diferentes instancias públicas y privadas afectadas y/o con competencias en la materia que se involucren en el objetivo común de procurar un sistema científico-tecnológico que permita una mejor adaptación a las demandas y requisitos de la nueva situación. Buena muestra de ello resulta, por ejemplo, el hecho de que en la época reciente la política tecnológica comunitaria haya ganado peso ostensiblemente en relación con las restantes políticas sectoriales, tanto en el plano supranacional como en el nacional, regional, e incluso local, constatándose la “*necesidad*” de invertir en las diversas entidades geográficas, y haciéndose particularmente interesante el análisis de la situación en cuanto a esfuerzo y potencial innovador de las mismas se refiere, precisando para ello disponer del mayor número posible de datos, indicadores y otras informaciones con los que valorar correctamente las situaciones de partida en que se encuentran sus respectivos ámbitos territoriales y establecer objetivos estratégicos claros y precisos a corto, medio y largo plazo. A todo esto se unen, además, las tesis que abogan en favor de la considerable y creciente importancia económica de las regiones en el futuro de la UE, por encima de países y de otros entes territorialmente superiores, a la vista del auge que están experimentando los factores relacionados con los aspectos económicos, sociales y culturales de las mismas (BERGMAN, MAIER y TÖDTLING, 1991).

En el contexto de la cohesión regional de la UE, los fenómenos innovadores desbordan en buena medida el marco económico, integrándose en una lógica global de transformación de la sociedad en su conjunto, y pudiendo inscribirse las mutaciones operadas en un sistema “*top-down*”, en el que la función de la economía es secundaria, subordinada a intereses político-estratégicos de gran alcance y contenido¹. La “*lógica*” política se impone así a la “*lógica*” económica, manifestándose la problemática de la innovación en forma de un salto cualitativo inherente a un sistema dado y siguiendo un impulso exterior, de “*más arriba*”, mediatizado en muchas ocasiones por aparatos estatales que movilizan recursos en relación con una finalidad ajena al propio entorno de la investigación (LOINGER, 1994), y provocándose una “*especialización*” internacional de la innovación, que ha originado polos o hiperpolos de desarrollo bien conocidos y

¹ Un desarrollo más completo y pormenorizado de los enfoques para el desarrollo tecnológico regional (“*top-down*”, “*bottom-up*” y “*middle tech*”), la relación entre las lógicas que los guían (política y económica) y los escenarios potenciales previstos por la UE, puede verse en VÁZQUEZ, PLACER y GUTIÉRREZ (1999), pp. 7-10.

localizados, pero cuyos beneficios, aunque positivos, no han sido en muchas ocasiones tan espectaculares como se había deseado y planeado, al tratarse de “islotos” o “castillos” tecnológicos, aterritorializados o desvinculados del entorno geográfico en el que, a veces por poco más que como fruto de la casualidad, se encuentran implantados.

Frente a este primer enfoque, un sistema alternativo ha sido el del “bottom-up”, orientado a potenciar un impulso innovador “desde el interior”, endógeno y propio de una región, una empresa, un sector industrial localizado, etc. (LOINGER, 1994), y cuyo resultado más aparente han sido los “distritos industriales” o “sistemas productivos locales”, caracterizados por aglutinar actividades económicas basadas en la producción industrial, desarrollarse en un ámbito geográfico limitado, establecer una tupida red de relaciones de cooperación entre las empresas que los conforman, poseer un elevado grado de dinamismo innovador y exportador, y surgir de una combinación de singularidades históricas y sociales difícilmente repetibles, constituyendo un medio muy favorable para desarrollar actividades empresariales innovadoras, sobre todo por parte de pequeñas y medianas empresas que tengan una especial apertura hacia las relaciones comerciales y tecnológicas internacionales. En este caso, podría decirse que, más que “imponerse” (sin tenerla en cuenta o independientemente de la divergencia de objetivos), la “lógica” política se sirve de la “lógica” económica como medio para la consecución de sus fines o, lo que es lo mismo, que esta última se instrumentaliza en favor de la primera.

Si bien ambos sistemas (“top-down” y “bottom-up”) responden a planteamientos diferentes y en apariencia contrapuestos, lo cierto es que pueden establecerse fácilmente vínculos y relaciones entre ellos, coordinando las “lógicas” y objetivos políticos y económicos, con lo que se propiciaría el diseño y articulación de sistemas integrados, tipo “middle tech”, que buscarían utilidades inmediatas para resultados de alta tecnología (“high tech”) generados por empresas u organismos de investigación en estrecha relación y altamente vinculados o comprometidos con el desarrollo del entorno regional en que se ubican. Así quedaría planteado uno de los mayores desafíos en la búsqueda de medios para ayudar a las empresas y regiones de los países desarrollados a posicionarse en el duro contexto competitivo del próximo siglo y milenio. No obstante, para avanzar de acuerdo con los nuevos planteamientos en las regiones interesadas, convendría diseñar e implementar unos mismos tipos de políticas de innovación en situaciones comparables, de perfiles económicos semejantes y contextos sociológicos similares, esto es, convendría partir de unos niveles de convergencia tecnológica regional lo más altos posible.

2. EL ANÁLISIS DEL POTENCIAL TECNOLÓGICO REGIONAL:

Todo cuanto se acaba de decir para las regiones en el contexto de la Unión Europea puede ser asimismo de aplicación con respecto a la situación interna de cada uno de los países que la forman, con la lógica adaptación del marco territorial y su entorno. Más aún, podría incluso afirmarse que en este contexto –país–, las diferencias

interregionales se hacen más patentes (por la proximidad territorial de los referentes para la comparación), y la necesidad de instrumentar una política tecnológica (y de todo tipo, en general) orientada a la consecución de la cohesión y un desarrollo sostenible es, si cabe, más evidente y perentoria (VÁZQUEZ, MARTÍN, PLACER y GUTIÉRREZ, 1999).

Resultado de la evidencia anterior se han venido llevando a cabo diversos estudios, en especial sobre el comportamiento innovador de las empresas y su caracterización como innovadoras, tanto con una perspectiva nacional como internacional, para países enteros o para regiones específicas, etc. Alternativamente a este método, basado en mayor o menor medida en los datos obtenidos a partir de encuestas *ad hoc* (y con el problema de la representatividad inherente a tal procedimiento), el análisis de la situación tecnológica de España y de las diferentes comunidades autónomas que la integran se puede realizar a partir de las cifras “oficiales” elaboradas por el Instituto Nacional de Estadística o por los organismos correspondientes en cada una de las comunidades autónomas. Si bien estas últimas pudieran parecer en un primer momento más fiables –por la “proximidad” a las empresas cuya situación reflejan o por la mayor facilidad teórica de elaboración al ser necesario agrupar menos cantidad de información–, lo cierto es que el poder tener que comparar y/o agregar datos obtenidos no siempre con la misma metodología hace más conveniente acudir a las series del INE, cuya utilización, no obstante, no se ve exenta de inconvenientes o consideraciones, entre las que cabría destacar las siguientes (VÁZQUEZ, MARTÍN, PLACER y GUTIÉRREZ, 1999):

a) En primer lugar, su contenido se reduce a unas pocas variables o magnitudes, y en especial si nos referimos a series regionales o territorializadas, limitadas a gasto en I+D intramuros (y a sus partidas de gastos corrientes y de capital, públicos y privados) y personal dedicado a actividades de I+D (con las categorías de investigadores, técnicos y auxiliares). Es casi imposible encontrar o derivar otras series de datos con asignación territorial, como patentes generadas, importación o exportación de tecnología, etc.

b) Las series territoriales disponibles (en la *Estadística sobre Actividades de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico o I+D*, y después reflejadas en el apartado regional del *Anuario Estadístico de España*) son relativamente recientes y presentan un perceptible desfase temporal (los primeros datos, correspondientes a los años 1986 y 1987, se publicaron en 1990, y los últimos disponibles corresponden a 1997, manteniendo así el desfase temporal de tres años).

c) También se perciben posibles cambios metodológicos en la forma de computar los datos de las variables, lo que explicaría en gran medida, por ejemplo, los anómalos y generalizados descensos producidos en todas las cifras durante 1994, así como los igualmente anómalos y generalizados aumentos de 1995, con los que se retornaría a la tendencia evolutiva habitual.

d) Por último, y también en relación con la metodología utilizada, cabe reseñar que la asignación regional de cifras se hace según el domicilio social de las empresas u organismos investigadores, lo que resulta particularmente favorable a regiones como Madrid y Cataluña (por las muchas empresas que, actuando a nivel nacional, están domiciliadas en Madrid o Barcelona), que reforzarían su posición relativa de ventaja como “*centro*” tecnológico español.

Finalmente, las estadísticas elaboradas por organismos supranacionales² también tienen sus propios inconvenientes, entre los que se podrían señalar los siguientes:

a) Para empezar, lo más habitual es que no se trate de bases de datos “*primarias*”, sino que se limiten a agregar datos recopilados por los correspondientes organismos oficiales a nivel nacional, aglutinando también los “*vicios*” que pudieran ser achacados a cada una de las bases nacionales a título individual.

b) Como consecuencia inmediata de lo anterior, se producen además las dificultades lógicas de la armonización, tales como las derivadas del uso de diferentes unidades de medida (circunstancia que aparece clara cuando se habla de diferentes unidades monetarias, pero no exclusivamente), o de la utilización de diferentes metodologías (lo que puede hacer variar los referentes en el caso de índices relativos o similares).

c) De la misma forma, las “*lagunas*” se acrecientan por cuanto puede haber series de datos que existan en unos países y no en otros, el inicio en el tiempo de las series de datos de unos países y otros puede ser diferente, y el desfase temporal con que se dispone de series temporales completas es algo superior al del país que más desfase tiene.

El resultado es, por tanto, una menor coherencia y disposición de datos a medida que aumenta el alcance territorial de las correspondientes bases recopilatorias de los mismos, lo que disminuye las posibilidades de opción para el análisis.

Una vez efectuadas estas consideraciones, también es fácil percibir que las cifras absolutas no son sino una primera aproximación para una adecuada comprensión de la realidad de diferentes territorios, por cuanto sus características endógenas de “*desigualdad*” (tamaño, población, recursos, etc.) hacen conveniente recurrir al uso de indicadores si se quieren obtener referentes adecuados para la comparación. Así, por ejemplo, y en relación con las variables tecnológicas a las que venimos haciendo referencia, y de entre las que destacarían el gasto en I+D intramuros, $Gasto_{I+D \text{ intr.}}$, el personal dedicado a actividades de I+D y el número de investigadores, estas últimas en

² Tal y como es el caso, por ejemplo y entre otras, de la base de datos CRONOS, elaborada por la Unión Europea (EUROSTAT), a partir de cuya información han sido elaborados los cuadros y gráficos incluidos en el siguiente apartado del presente trabajo.

EDP o equivalencia a dedicación plena, PER_{EDP} e INV_{EDP} , el indicador relativo más frecuentemente utilizado sería el que relacionaría el gasto en I+D con una macromagnitud como el VAB_{cf} , normalmente en porcentaje. Dicho indicador es, de hecho, el único utilizado por el INE y por la UE junto a sus series tecnológicas, y una variante, que sustituye el VAB_{cf} por el PIB_{pm} , constituye el referente de comparación habitual en publicaciones y estadísticas de la OCDE. Sobre dicho indicador se pueden llevar a cabo variaciones o transformaciones, como considerar la media nacional como base 100, base 1 o base 0 (VÁZQUEZ, 1996), análisis temporales de su evolución (VÁZQUEZ, PLACER, GARCÍA y JIMÉNEZ, 1999; o VÁZQUEZ, PLACER, JIMÉNEZ y GARCÍA, 1999), y de su tendencia y dispersión en términos absolutos y relativos (VÁZQUEZ, PLACER, GARCÍA y JIMÉNEZ, 1999), así como previsiones (VÁZQUEZ, PLACER, JIMÉNEZ y GARCÍA, 1999).

En cuanto a los recursos humanos o personal investigador, el uso de indicadores es menos frecuente, predominando el que relaciona el número de investigadores con el total de personal dedicado a la I+D (utilizado por la OCDE) o, como en el caso anterior, con una macromagnitud típica como pueden ser las cifras de población activa u ocupada (ver, por ejemplo, VÁZQUEZ, PLACER y MARTÍNEZ, 1997; o VÁZQUEZ, GARCÍA y MARTÍNEZ, 1998). Sobre dichos indicadores también cabría la realización de transformaciones y otros análisis (VÁZQUEZ, PLACER y MARTÍNEZ, 1997; VÁZQUEZ, GARCÍA y MARTÍNEZ, 1998).

Finalmente, también se utilizan indicadores “mixtos” de medios materiales y humanos, sobre todo el que estima los recursos puestos a disposición de cada investigador, o $Gasto_{I+D\ intr}/INV_{EDP}$ (que es igualmente empleado por la OCDE), así como sus correspondientes derivaciones (VÁZQUEZ, PLACER y MARTÍNEZ, 1997; VÁZQUEZ, GARCÍA y MARTÍNEZ, 1998; VÁZQUEZ, PLACER, JIMÉNEZ y GARCÍA, 1999).

La utilidad de todos estos indicadores resulta innegable, habiéndose revelado como uno de los instrumentos más adecuados para la comparación interregional. Más aún, su interés crece a medida que se introducen o combinan nuevas magnitudes o variables con las ya utilizadas, así como al estar disponibles series temporales cada vez más amplias, abriendo nuevas posibilidades al análisis.

3. SITUACIÓN Y POTENCIAL TECNOLÓGICO DE CASTILLA Y LEÓN EN EL CONTEXTO DE LA UNIÓN EUROPEA:

Tal y como indica el informe del Consejo Económico y Social de Castilla y León sobre la situación de la comunidad en 1999, haciéndose eco de VÁZQUEZ, PLACER y GUTIÉRREZ (1999), ésta se encuentra ubicada en una zona de desarrollo inducido por dos de los tres polos tecnológicos principales que existen en España, como son Madrid y

el País Vasco³. Resultado tanto del esfuerzo tecnológico propio o endógeno como del derivado de su ubicación, la región ocupa una posición no demasiado desfavorable en las estadísticas de I+D nacional, en el grupo de cabeza de las regiones tecnológicamente periféricas. Así, por ejemplo, en 1999 se situaría en la sexta posición en porcentaje de Gasto_{I+D intr.}, con un 3'4 % del total nacional, por detrás de Madrid, Cataluña, el País Vasco, Andalucía y la Comunidad Valenciana. En cuanto a personal dedicado a la I+D, su posición en el *ranking* sería la séptima, al verse superada por las comunidades anteriores junto con Galicia (CESCyL, 1999).

No obstante, y tal y como ya se dijo anteriormente, los indicadores absolutos no son los que mejor describen la verdadera situación de un territorio, sino que para ello resulta más apropiado recurrir a indicadores relativos. Por ello, a continuación se comentará la situación de Castilla y León en relación con el total de regiones españolas y de la Unión Europea utilizando para ello dos indicadores: Un I_1 , definido como porcentaje de Gasto en I+D sobre el VAB_{cf}, y un I_2 , como porcentaje del personal dedicado a la I+D⁴ sobre el total de población activa.

Así, y como punto de partida, en el Cuadro 1 puede verse cuál ha sido la evolución en cifras absolutas del Gasto en I+D en Castilla y León, España y la Unión Europea durante el período temporal que se extiende de 1987 a 1996⁵, así como el porcentaje de variación interanual de dicha magnitud. Fácilmente se puede constatar un aumento generalizado en dichas cifras, con la única excepción del ligero descenso experimentado por España entre 1992 y 1993 y, lo que es más, el aumento porcentual medio en las cifras absolutas es mayor en el caso de Castilla y León (12'35 %) que en España (9'42 %) y que en la Unión Europea (4'74 %) durante ese período, lo que podría permitir albergar esperanzas sobre la posible convergencia a partir de la situación relativamente desfavorable de partida (Gráfico 1).

³ El tercero de dichos polos (segundo en el orden de importancia) sería Cataluña. Más información al respecto del “*triángulo de desarrollo interactivo*” derivado de la situación de las regiones españolas tecnológicamente centrales, así como de la ubicación de Castilla y León con respecto al mismo y las posibles consecuencias de ésta, puede encontrarse en el mencionado artículo de VÁZQUEZ, PLACER y GUTIÉRREZ (1999), pp. 12-23.

⁴ Dentro del personal dedicado a la I+D se incluyen tanto investigadores como quienes realizan tareas auxiliares y administrativas en relación con ella. Si bien consideramos más adecuado elaborar el indicador relativo de medios humanos para la I+D a partir del número de investigadores propiamente dichos, la falta de datos en muchos países y regiones europeos obliga a realizar el análisis a partir del personal total.

⁵ 1996 es el último año para el que se encuentran disponibles series estadísticas de la Base de Datos CRONOS en la actualidad. Completar retrospectivamente una serie de 10 años nos llevaría a remontarnos hasta 1987, segundo de los años para el que existen datos disponibles (si bien con ciertas “*lagunas*” que obligan a hacer estimaciones en algunos casos. Más aún, las series tecnológicas regionales de datos de la EUROSTAT para 1986 resultan tan incompletas que hacen desaconsejable su utilización a ese nivel.

CUADRO 1: GASTO EN I+D EN CASTILLA Y LEÓN, ESPAÑA Y LA UNIÓN EUROPEA (1987-1996)

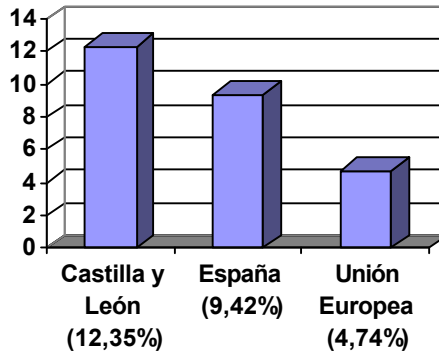
ZONA	CIFRAS ABSOLUTAS DE GASTO EN I+D ⁽¹⁾ Y PORCENTAJE DE VARIACIÓN INTERANUAL				
	1987	1988	1989	1990	1991
Castilla y León	46'54 (±--'--%)	83'93 (+80'34%)	94'78 (+12'93%)	122'33 (+29'07%)	134'43 (+9'89%)
España	1.621'42 (±--'--%)	1.621'42 (+28'94%)	2.602'06 (+24'46%)	3.290'55 (+26'46%)	3.731'39 (+13'40%)
Unión Europea	81.433'33 ⁽²⁾ (±--'--%)	89.400'00 (+9'78%)	97.700'00 (+9'28%)	105.500'00 (+7'98%)	112.200'00 (+6'35%)
ZONA	1992	1993	1994	1995	1996
Castilla y León	156'71 (+16'57%)	185'22 (+18'19%)	161'84 (-12'62%)	137'01 (-15'34%)	149'17 (+8'88%)
España	4.073'93 (+9'18%)	3.737'95 (-8'25%)	3.449'24 (-7'72%)	3.623'84 (+5'06%)	3.987'71 (+10'04%)
Unión Europea	115.600'00 (+3'03%)	117.000'00 (+1'21%)	120.300'00 (+2'82%)	124.200'00 (+3'24%)	129.400'00 (+4'19%)

⁽¹⁾ Millones de ecus.

⁽²⁾ Estimación.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Unión Europea (Base de Datos CRONOS).

**GRÁFICO 1
INCREMENTO MEDIO DEL GASTO EN I+D EN CASTILLA Y LEÓN, ESPAÑA
Y LA UNIÓN EUROPEA ENTRE 1987 Y 1996**



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Unión Europea (Base de Datos CRONOS).

Si en vez de a las cifras absolutas se recurre para la comparación a la utilización del indicador I_1 se puede ver cómo éste indica, sin embargo, que la situación no es tan optimista como a primera vista pudiera haber parecido (Cuadro 2 y Gráfico 2), pues aunque en los casos de Castilla y León (que ocuparía el puesto 82 en el *ranking* de regiones europeas) y de España la tendencia seguida por los sucesivos valores del mismo sea ascendente, lo cierto es que las cifras respectivamente registradas se encuentran aún bastante por debajo de las correspondientes a la Unión Europea en su conjunto que, si bien descienden ligeramente en los últimos años de la serie analizada, parecen mantenerse en una senda claramente estable⁶.

Pese a lo anterior, algunas expectativas de convergencia se mantienen, no obstante, si se tiene en cuenta el hecho de que, en términos relativos (esto es, tomando los valores correspondientes en las respectivas series para el año 1987 como base 100) el crecimiento en el indicador de Castilla y León es algo superior al de España, y el de este último al de la UE (Cuadro 2 y Gráfico 3).

CUADRO 2. INDICADOR I_1 EN CASTILLA Y LEÓN, ESPAÑA Y LA UNIÓN EUROPEA (1987-1996)

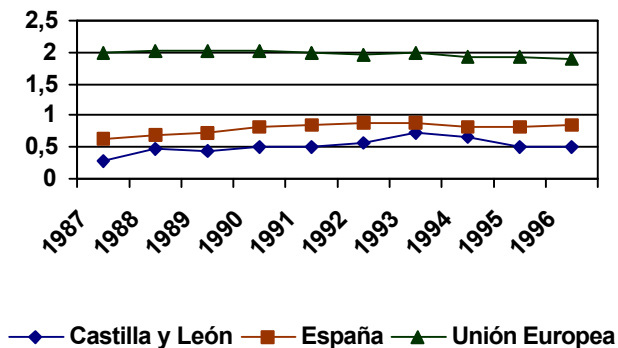
ZONA	INDICADOR I_1 (GASTO EN I+D/VAB _{cr} X 100) Y EVOLUCIÓN CON BASE 1987=100'00				
	1987	1988	1989	1990	1991
Castilla y León	0'29 (100'00)	0'46 (158'62)	0'44 (151'72)	0'52 (179'31)	0'52 (179'31)
España	0'63 (100'00)	0'71 (112'70)	0'73 (115'87)	0'83 (131'75)	0'85 (134'92)
Unión Europea	2'00 ⁽¹⁾ (100'00)	2'03 (101'50)	2'02 (101'00)	2'03 (101'50)	1'99 (99'50)
ZONA	1992	1993	1994	1995	1996
Castilla y León	0'58 (200'00)	0'73 (251'72)	0'65 (224'14)	0'51 (175'86)	0'52 (179'31)
España	0'89 (141'27)	0'89 (141'20)	0'82 (130'16)	0'82 (130'16)	0'85 (134'92)
Unión Europea	1'96 (98'00)	1'98 (99'00)	1'94 (97'00)	1'93 (96'50)	1'91 (95'50)

⁽¹⁾ Estimación.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Unión Europea (Base de Datos CRONOS).

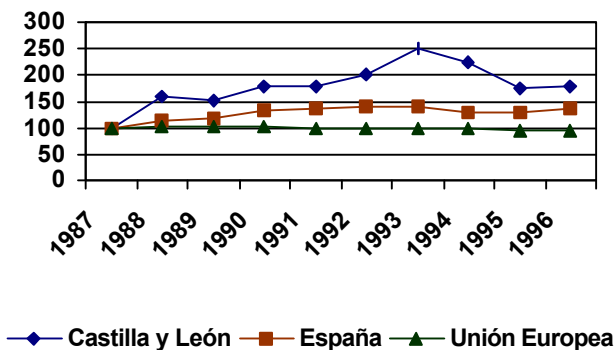
⁶ De hecho, la estabilidad y el ligero descenso que experimenta el indicador en el caso de la UE son ambas circunstancias que se explican en base a las sucesivas incorporaciones de países y regiones tecnológicamente periféricos a la misma (lo cual hace descender puntualmente los promedios, aún cuando los países y regiones tecnológicamente punteros –como Alemania Occidental, Gran Bretaña y Francia– crezcan por encima de la media, acrecentando su ventaja relativa en este campo).

GRÁFICO 2. INDICADOR I₁ EN CASTILLA Y LEÓN, ESPAÑA Y LA UNIÓN EUROPEA (1987-1996)



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Unión Europea (Base de Datos CRONOS).

GRÁFICO 3. EVOLUCIÓN DEL INDICADOR I₁ EN CASTILLA Y LEÓN, ESPAÑA Y LA UNIÓN EUROPEA ENTRE 1987 Y 1996 (BASE 1987=100'00)



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Unión Europea (Base de Datos CRONOS).

Si en vez de hacer referencia a los medios materiales se analizan los medios humanos destinados a la I+D, las conclusiones son bastante similares. De este modo, el Cuadro 3 muestra el aumento generalizado (esta vez sin excepciones) en las cifras correspondientes a Castilla y León, España y la Unión Europea para el período 1987-1996, con un incremento medio (Gráfico 4) que de nuevo es superior en Castilla y León (14'25 %) que en España (6'67 %) y en la UE (1'61 %).

Y también de nuevo, no obstante, los indicadores muestran que la “*cruda*” realidad continúa siendo la de unos valores en Castilla y León (puesto 62 del *ranking* europeo) y en España que, aún crecientes, difieren aún bastante de la estable media comunitaria⁷ (Cuadro 4 y Gráfico 5).

Finalmente, la evolución relativa de I_2 (con 1987 como base 100) alberga, también, por su parte, algunas esperanzas de convergencia, por cuanto que el ritmo de crecimiento del indicador en Castilla y León supera a los correspondientes a España y a la Unión Europea, especialmente a partir de 1991 (Cuadro 4 y Gráfico 6). Con anterioridad la posible convergencia de nuestra comunidad sólo se producía en relación a la media de la UE, siguiendo un rumbo casi idéntico al de España en su conjunto.

⁷ Pueden hacerse aquí las mismas consideraciones y comentarios que fueron efectuados en la nota precedente.

CUADRO 3. PERSONAL DE I+D EN CASTILLA Y LEÓN, ESPAÑA Y LA UNIÓN EUROPEA (1987-1996)

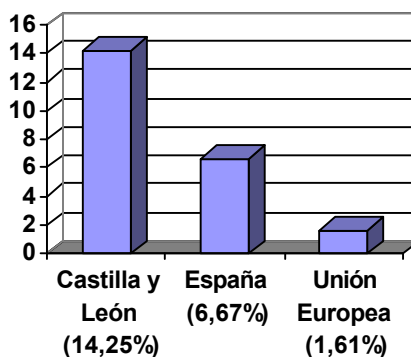
ZONA	CIFRAS ABSOLUTAS DE PERSONAL DE I+D ⁽¹⁾ Y PORCENTAJE DE VARIACIÓN INTERANUAL				
	1987	1988	1989	1990	1991
Castilla y León	2'63 ⁽²⁾ (±--'--%)	3'88 (+47'33%)	4'28 (+10'33%)	4'32 (+0'99%)	5'22 (+20'85%)
España	81'76 ⁽²⁾ (±--'--%)	87'80 (+7'39%)	99'81 (+13'69%)	108'55 (+8'75%)	115'27 (+6'20%)
Unión Europea	1.790'49 (±--'--%)	1.821'80 (+1'75%)	1.900'60 (+4'33%)	1.987'00 (+4'55%)	2.051'60 (+3'25%)
ZONA	1992	1993	1994	1995	1996
Castilla y León	5'78 (+10'65%)	7'68 (+32'96%)	7'92 (+3'10%)	7'57 (-4'44%)	9'97 (+31'78%)
España	119'44 (+3'62%)	122'28 (+2'37%)	134'59 (+10'07%)	147'05 (+9'26%)	155'89 (+6'01%)
Unión Europea	2.057'20 (+0'27%)	2.067'30 (+0'49%)	2.086'20 (+0'91%)	2.085'10 (-0'05%)	2.100'30 (+0'73%)

⁽¹⁾ Miles de jornadas a tiempo completo.

⁽²⁾ Estimación.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Unión Europea (Base de Datos CRONOS).

**GRÁFICO 4
INCREMENTO MEDIO DEL PERSONAL DE I+D EN CASTILLA Y LEÓN,
ESPAÑA Y LA UNIÓN EUROPEA ENTRE 1987 Y 1996**



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Unión Europea (Base de Datos CRONOS).

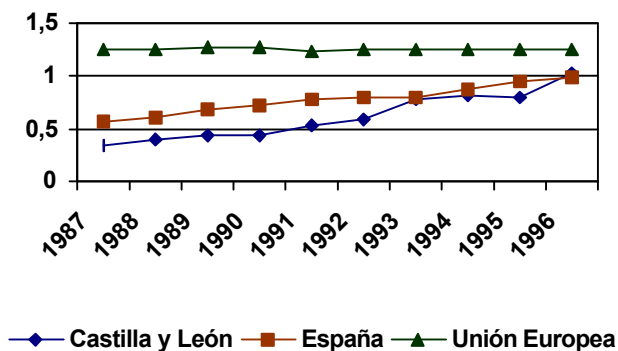
CUADRO 4. INDICADOR I₂ EN CASTILLA Y LEÓN, ESPAÑA Y LA UNIÓN EUROPEA (1987-1996)

ZONA	INDICADOR I ₂ (PERSONAL EN I+D/ACTIVOS X 100) Y EVOLUCIÓN CON BASE 1987=100'00				
	1987	1988	1989	1990	1991
Castilla y León	0'35 ⁽¹⁾ (100'00)	0'40 (114'29)	0'44 (125'71)	0'43 (122'86)	0'53 (151'43)
España	0'57 ⁽¹⁾ (100'00)	0'60 (105'26)	0'68 (119'30)	0'72 (126'32)	0'77 (135'09)
Unión Europea	1'26 ⁽¹⁾ (100'00)	1'26 ⁽¹⁾ (100'00)	1'27 (100'79)	1'27 (100'79)	1'24 (98'41)
ZONA	1992	1993	1994	1995	1996
Castilla y León	0'58 (165'71)	0'78 (222'86)	0'81 (231'43)	0'80 (228'57)	1'03 (294'29)
España	0'79 (138'60)	0'80 (140'35)	0'87 (152'63)	0'94 (164'91)	0'98 (171'93)
Unión Europea	1'25 (99'21)	1'25 (99'21)	1'26 (100'00)	1'26 (100'00)	1'26 (100'00)

⁽¹⁾ Estimación.

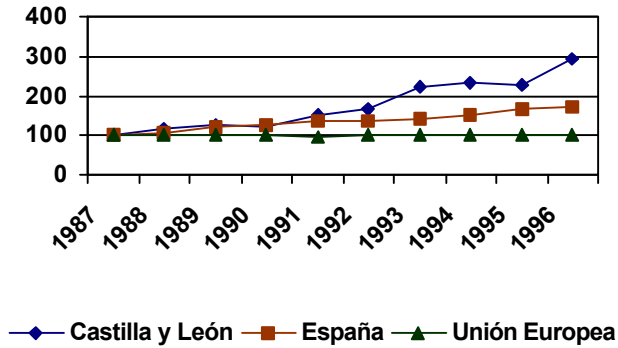
Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Unión Europea (Base de Datos CRONOS).

GRÁFICO 5. INDICADOR I₂ EN CASTILLA Y LEÓN, ESPAÑA Y LA UNIÓN EUROPEA (1987-1996)



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Unión Europea (Base de Datos CRONOS).

GRÁFICO 6. EVOLUCIÓN DEL INDICADOR I₂ EN CASTILLA Y LEÓN, ESPAÑA Y LA UNIÓN EUROPEA ENTRE 1987 Y 1996 (BASE 1987=100'00)



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Unión Europea (Base de Datos CRONOS).

Una posibilidad alternativa de ver y analizar la información de los indicadores es por medio de una matriz o representación bidimensional. Para ello, lo más adecuado es considerar para cada año los valores de una de las zonas como referente de valor 0 y, a partir de ahí, establecer los valores relativos para las otras dos, positivos o negativos, según corresponda (como expresión de una situación relativamente más favorable o desfavorable, respectivamente). En los Cuadros 5 y 6 se presentan los valores relativos de I₁ y de I₂ tomando como referentes las cifras de España y de la UE.

CUADRO 5. VALORES RELATIVOS DEL INDICADOR I₁ (1987-1996)

ZONA	VALORES RELATIVOS DE I ₁ (I ₁ SI I ₁ EN ESPAÑA=0'00)										
	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	MEDIA
Castilla y León	-0'54	-0'35	-0'40	-0'37	-0'39	-0'35	-0'18	-0'21	-0'38	-0'39	-0'35
España	±0'00	±0'00	±0'00	±0'00	±0'00	±0'00	±0'00	±0'00	±0'00	±0'00	±0'00
Unión Europea	+2'17	+1'86	+1'77	+1'45	+1'34	+1'20	+1'22	+1'37	+1'35	+1'25	+1'47
ZONA	VALORES RELATIVOS DE I ₁ (I ₁ SI I ₁ EN LA UE=0'00)										
	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	MEDIA
Castilla y León	-0'86	-0'77	-0'78	-0'74	-0'74	-0'70	-0'63	-0'66	-0'74	-0'73	-0'74
España	-0'69	-0'65	-0'64	-0'59	-0'57	-0'55	-0'55	-0'58	-0'58	-0'55	-0'59
Unión Europea	±0'00	±0'00	±0'00	±0'00	±0'00	±0'00	±0'00	±0'00	±0'00	±0'00	±0'00

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Unión Europea (Base de Datos CRONOS).

CUADRO 6. VALORES RELATIVOS DEL INDICADOR I₂ (1987-1996)

ZONA	VALORES RELATIVOS DE I ₂ (I ₂ SI I ₂ EN ESPAÑA=0'00)										
	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	MEDIA
CASTILLA Y LEÓN	-0'39	-0'33	-0'35	-0'40	-0'31	-0'27	-0'03	-0'07	-0'15	+0'05	-0'20
ESPAÑA	±0'00	±0'00	±0'00	±0'00	±0'00	±0'00	±0'00	±0'00	±0'00	±0'00	±0'00
UNIÓN EUROPEA	+1'21	+1'10	+0'87	+0'76	+0'61	+0'58	+0'56	+0'45	+0'34	+0'29	+0'63
ZONA	VALORES RELATIVOS DE I ₂ (I ₂ SI I ₂ EN LA UE=0'00)										
	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	MEDIA
CASTILLA Y LEÓN	-0'72	-0'68	-0'65	-0'66	-0'57	-0'54	-0'38	-0'36	-0'37	-0'18	-0'51
ESPAÑA	-0'55	-0'52	-0'46	-0'43	-0'38	-0'37	-0'36	-0'31	-0'25	-0'22	-0'39
UNIÓN EUROPEA	±0'00	±0'00	±0'00	±0'00	±0'00	±0'00	±0'00	±0'00	±0'00	±0'00	±0'00

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Unión Europea (Base de Datos CRONOS).

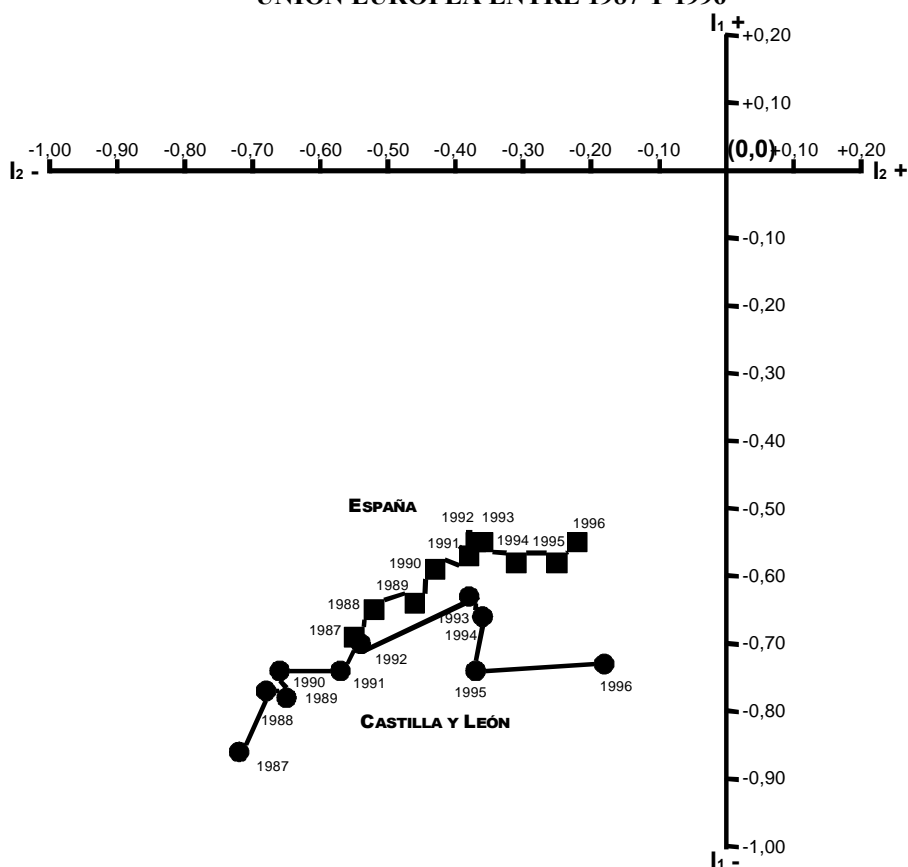
Tal y como se ve, en el primer caso se apreciaría la posición relativamente desfavorable de Castilla y León y la relativamente favorable de la UE, y en el segundo las posiciones relativamente desfavorables tanto de Castilla y León como de España.

Una vez realizado lo anterior, se estaría en condiciones de elaborar una matriz de “*esfuerzo tecnológico material y humano*”, cuya representación se ha considerado más adecuada en el segundo de los casos, es decir, presentando las situaciones relativas de Castilla y León y de España con respecto a la Unión Europea (Gráfico 7).

Según se puede apreciar, el esfuerzo tecnológico combinado tanto de España como de Castilla y León determina que en uno y otro caso la representación tenga lugar en el cuadrante desfavorable a ambos indicadores, tal y como cabría poder esperar a la vista de los valores originales de los mismos. No obstante, la matriz permite ver más claramente la evolución temporal conjunta de la situación, lo favorable o no de su

tendencia (en función de la distancia a los ejes para cada año), y el “problema” más acuciante en cada momento (falta de medios materiales, falta de medios humanos, o falta de ambos).

GRÁFICO 7. MATRIZ DE ESFUERZO TECNOLÓGICO MATERIAL Y HUMANO DE CASTILLA Y LEÓN Y DE ESPAÑA CON RESPECTO A LA UNIÓN EUROPEA ENTRE 1987 Y 1996



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Unión Europea (Base de Datos CRONOS).

De esta forma, la situación de España parece evolucionar hacia una lenta pero constante convergencia con la media de la UE tanto en medios materiales como humanos a lo largo de todo el período, y claramente evidenciada sobre todo entre 1987 y 1993. En 1994 y 1995 la senda hacia la convergencia continúa en el plano de los medios humanos,

mientras que la situación en cuanto a medios materiales experimenta un leve retroceso tras el que, en 1996, se vuelve a los niveles de 1993.

Por lo que se refiere a Castilla y León, la evolución es similar, pero con algunos significativos matices, a saber:

a) Partiendo de una situación más desfavorable que la del conjunto de España con respecto a la UE, la mejora relativa es mayor, sobre todo en lo que se refiere a medios humanos para la I+D.

b) Entre 1987 y 1992 la situación mejora tanto en medios materiales (con la excepción del descenso casi inapreciable de 1988 a 1989) como humanos (excepción hecha del descenso también casi inapreciable de 1989 a 1990), hasta llegar a situarse en unos niveles similares a los de partida de España en este último año. La tendencia hacia la convergencia continúa en 1993, siendo particularmente destacada en cuanto a medios humanos.

c) A partir de 1993, sin embargo, la situación se deteriora en cuanto a medios materiales, descendiendo ligeramente en 1994 y más en 1995, para recuperarse ligeramente en 1996, con cifras similares a las de 1990 y 1991. La convergencia en medios humanos continúa, por su parte, en 1994, para deteriorarse muy ligeramente en 1995 y mejorar muy claramente en 1996, hasta el punto de llegar a ser relativamente mejor que la de el conjunto de España con respecto a la UE para este último año.

4. CONCLUSIONES:

Aceptada la hipótesis sobre la conveniencia de lograr una convergencia en el plano tecnológico para aquellos territorios y regiones a los que se pretenda dotar de un desarrollo económico armónico y sostenido (dada la estrecha relación existente entre uno y otro), de entre las conclusiones que pueden extraerse del presente trabajo pueden destacarse las siguientes:

– Compete tanto a la iniciativa pública como a la privada sentar las bases para conseguir un sistema *Ciencia-Tecnología-Sociedad* adecuado y coherente con los objetivos propuestos. Con este propósito, resulta fundamental conocer la situación relativa de partida de los diferentes territorios, a fin de identificar los problemas más acuciantes de cada uno de ellos, así como de fijar unos objetivos claros y precisos.

– En el sentido indicado en la conclusión anterior, las cifras absolutas no resultan sino una primera aproximación para el conocimiento de dicha realidad, siendo conveniente recurrir a indicadores relativos y, a partir de ellos, llevar a cabo los correspondientes análisis o realizar algún tipo de representación gráfica.

– Centrándonos en el caso de la Comunidad Autónoma de Castilla y León, en el período temporal analizado (1987-1996) se perciben sensibles carencias relativas en cuanto a gasto o inversión en I+D y en cuanto a dotación de personal dedicado a actividades en relación con la misma se refiere, teniendo en cuenta los valores registrados para el VAB_{cf} y las cifras de población activa de la comunidad en estos años, y ello tanto en relación al conjunto de España como al global de la UE.

– Por último, y aunque la situación relativa parece experimentar una leve tendencia a mejorar (sobre todo en el plano de los medios humanos), teniendo en cuenta que la evolución de los indicadores considerados no muestra síntomas de corregirse por sí sola en un futuro inmediato, llevando a la Comunidad hacia una situación de convergencia con las medias comunitarias, es necesario llamar la atención sobre las instancias administrativas públicas con competencias en la materia, para que continúen articulando las medidas y acciones pertinentes que permitan dinamizar la realidad tecnológica de Castilla y León, coordinando esfuerzos entre sí y con la iniciativa privada para evitar la dispersión de recursos humanos y materiales. Entre dichas acciones podrían mencionarse el facilitar a las empresas el acceso a redes tecnológicas, el incrementar la cooperación entre éstas y las universidades u otros centros tecnológicos y/o de investigación, y la promoción de colaboraciones a nivel europeo, fomentando los mecanismos de contacto con agencias de innovación regionales o nacionales tanto dentro como fuera de nuestro país (redes de cooperación, procedimientos para el desarrollo de acciones conjuntas, etc.).

5. BIBLIOGRAFÍA:

- BERGMAN, E.M.; MAIER, G. y TÖDTLING, F. (1991): “Reconsidering Regions”, en BERGMAN, E.M.; MAIER, G. y TÖDTLING, F. (editores) “Regions Reconsidered: Economic Networks, Innovation and Local Development in Industrial Countries”, Mansell Publishing Limited, London, pp. 283-300.
- CONSEJO ECONÓMICO Y SOCIAL DE CASTILLA Y LEÓN (2000): “Situación Económica y Social de Castilla y León en 1999”, CESCyL, Valladolid.
- LOINGER, G. (1994): “Introducción”, en AA.VV. “Las Políticas Regionales de Innovación y Transferencia de Tecnología”, Consejería de Economía y Hacienda de la Junta de Castilla y León y Centro Europeo de Desarrollo Regional (CEDRE), Valladolid, pp. 11-17 (Colección “Territorios de Europa”, Vol. IV).
- SCHUMPETER, J.A. (1942): “Capitalism, Socialism and Democracy”, Aguilar, Madrid (edición en español de 1963).

- VÁZQUEZ BURGUETE, J.L. (1995): “Reflexiones sobre la Modelización del Proceso de Evaluación y Selección de Proyectos de Nuevos Productos”, Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa, Vol. 1, Nº 3, pp. 13-28.
- VÁZQUEZ BURGUETE, J.L.; GARCÍA MIGUÉLEZ, M^a P. y MARTÍNEZ ALONSO, A. (1998): “Factores de Competitividad en una Economía Globalizada: La Dotación de Personal Investigador”, en “6º Congreso de Economía Regional de Castilla y León” (3 vol.), Consejería de Economía y Hacienda de la Junta de Castilla y León, Salamanca, pp. 720-736 (Vol. 1).
- VÁZQUEZ BURGUETE, J.L.; MARTÍN HERNÁNDEZ, A.; PLACER GALÁN, J.L. y GUTIÉRREZ RODRÍGUEZ, P. (1999): “Situación y Esfuerzo Innovador en la Comunidad de Cantabria: Indicadores para la Política Tecnológica Regional”, Anales de Economía y Administración de Empresas, Nº 7, pp. 99-123.
- VÁZQUEZ BURGUETE, J.L.; PLACER GALÁN, J.L.; GARCÍA MIGUÉLEZ, M^a P. y JIMÉNEZ SÁEZ, A.D. (1999): “La Innovación como Factor de Desarrollo y Crecimiento Económico: Análisis del Gasto Regional en I+D en España”, en “IX Jornadas Hispano-Lusas de Gestión Científica. El Management en el Próximo Milenio” (3 vol.), Departamento de Dirección de Empresas y Marketing de la Universidad de Huelva y Departamento de Administración de Empresas y Comercialización e Investigación de Mercados (Marketing) de la Universidad de Sevilla, Sevilla, pp. 331-342 (Vol. II, “Marketing”).
- VÁZQUEZ BURGUETE, J.L.; PLACER GALÁN, J.L. y GUTIÉRREZ RODRÍGUEZ, P. (1999): “Reflexiones sobre la Situación y el Desarrollo Tecnológico de Castilla y León”, Revista de Investigación Económica y Social de Castilla y León, Nº 2, pp. 7-26.
- VÁZQUEZ BURGUETE, J.L.; PLACER GALÁN, J.L.; JIMÉNEZ SÁEZ, A.D. y GARCÍA MIGUÉLEZ, M^a P. (1999): “El Esfuerzo Innovador en las Regiones Españolas en el Contexto de la Globalización Tecnológica: Presente y Futuro”, en AYALA CALVO, J.C. (editor) “XIII Congreso Nacional y IX Congreso Hispano-Francés de AEDEM. La Gestión de la Diversidad” (2 vol.), Asociación Europea de Dirección y Economía de la Empresa (AEDEM), La Coruña, pp. 185-196 (Vol. 1, “Ponencias 1999”).
- VÁZQUEZ BURGUETE, J.L.; PLACER GALÁN, J.L. y MARTÍNEZ ALONSO, A. (1997): “Desequilibrios Regionales en la Dotación de Personal Investigador”, en “XXIII Reunión de Estudios Regionales. Mundialización, Innovación, Región, Arco Mediterráneo. Comunicaciones” (2 vol.), Universidad Politécnica de Valencia y Asociación Española de Ciencia Regional, Valencia, pp. 289-296 (Vol. 1).